

Die Resultate der
Pneumothorax-Behandlung der Lungen-
Tuberkulose an der medizinischen Klinik
zu Würzburg 1921-1925.

Inaugural-Dissertation

verfaßt und

der Hohen medizinischen Fakultät

der

Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Heinrich Bullerkotte

aus Recklinghausen i. W.

Würzburg

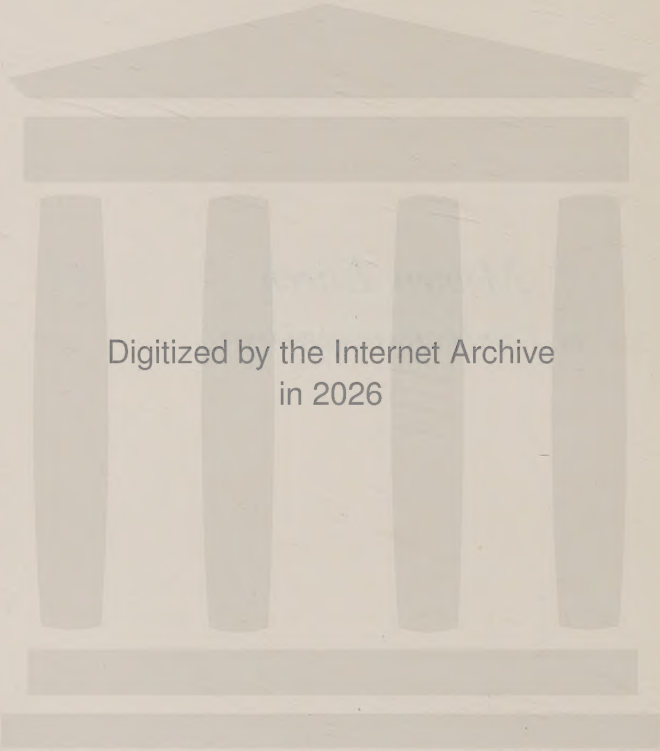
C. J. Becker Universitäts-Druckerei

1927.

Angenommen von der medizinischen Fakultät der Universität
Würzburg und mit Genehmigung der Fakultät gedruckt.

Referent: **Prof. Dr. Grafe.**

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Bereits im Jahre 1822 empfahl der englische Arzt Carson (Daus 10) den künstlichen Pneumothorax zur Behandlung der Lungentuberkulose. Die Idee Carsons, die einen offenen Pneumothorax vorsieht, wurde aber von seinen Zeitgenossen nicht anerkannt. Cannstatt (7) schreibt in seiner speziellen Pathologie und Therapie: „Unausführbar ist die Idee von Carson, durch künstlichen Pneumothorax durch Eröffnung der einen Seite der Pleura Kompression der kavernösen Lunge zu erzeugen und später dasselbe Verfahren auf der anderen Seite zu wiederholen, sowie auch Piorry's Vorschlag, durch eine Binde Kompression der einen Seite der Brust zu bewirken und dadurch die Wandungen der Tuberkelhöhlen miteinander zum Behufe der Adhäsion näher zu bringen.“ Auch Wunderlich (32) erwähnt sowohl die Kompression von außenher nach Piorry, wie die Eröffnung des Thorax und Herbeiführung eines künstlichen Pneumothorax nach Carson und erklärt S. 430 die Vorschläge dieser beiden Autoren für nicht nachahmenswert. Und Köhler (16) schreibt: „Der entgegengesetzte Vorschlag Carson's, durch künstliches Herbeiführen eines Pneumothorax auf einer Seite, oder der Piorry's, durch einen Druckverband oder durch Auflegen von Gewichten die Brustwände nieder zu drücken, um die Wunde der Eiterhöhlen miteinander in Berührung zu bringen und auf diese Weise ihre Vernarbung zu bewerkstelligen, verdient keine klinische Prüfung, geschweige denn die Einführung dieser Methoden in die allgemeine Praxis zu erwarten ist.“ Das Carson'sche Verfahren geriet dann auch tatsächlich in Vergessenheit, bis Forlanini (11) in Italien und Murphy (19) in Amerika, beide unabhängig voneinander, in den 90er Jahren es gewissermaßen neu entdecken mußten.

Es ist eine ziemlich allgemeine Tatsache, daß ein pleuritisches Exsudat günstigen Einfluß auf die gleichseitige, tuberkulös erkrankte Lunge haben kann. Schon Bäumler (3) erwähnte den

günstigen Einfluß von Pleuraempyem. Spengler (23) machte den Vorschlag, durch Injektionen von Arg. nitr. Pleuraexsudate zu vergrößern und zu erzeugen. Konzelmann (17) wies unter seinen Beobachtungen sowohl den momentanen günstigen Einfluß der Exsudate auf den Lungenprozeß wie auch eine günstige Dauerwirkung nach. Galliard (12) spricht den exsudativen Pleuritiden einen maßgebenden Einfluß auf den Verlauf der Tuberkulose zu. Er nennt sie „Pleurésies providentielles“, was Mosheim (20) mit „von der Vorsehung geschickte, rettende“ wiedergibt.

Einen gleichen günstigen Einfluß, ja verblüffenden Umschwung sah Späth (24) bei mehreren schweren Fällen von Lungentuberkulose durch spontane Bildung eines Pneumothorax. Die Phtise wurde in günstiger Weise beeinflusst, das Fieber ging zurück, Husten und Auswurf nahmen ab. Die Arbeitsfähigkeit wurde wiederhergestellt. Diese Erfolge schreibt er der längere Zeit aufrechterhaltenen Kompression der Lunge zu. Diese Erfahrung und Beobachtung machten sich Forlanini (11) und Murphy (19) zunutze, indem sie den Weg beschritten, den ihnen die Natur gewissermaßen durch ihre Selbsthilfe gezeigt hatte. Sie griffen das schon eingangs erwähnte Carson'sche Verfahren wieder auf und wandten als erste wieder den künstlichen Pneumothorax an. Ihnen folgten dann später Brauer (4), Saugmann (21) und ihre Schüler, und heute ist die Pneumothoraxtherapie allgemein verbreitet.

Auf eine gesunde Lunge wirkt der Pneumothorax schädigend, da das Gas als Fremdkörper die Adhärenz zwischen den Pleura-Blättern aufhebt und so den Atemmechanismus beeinträchtigt. Dieser Vorgang kommt der tuberkulös erkrankten Lunge zugute. Der Pneumothorax überwindet die Adhäsionskraft und die Lunge wird ruhiggestellt. Voraussetzung des Gelingens ist nach Forlanini (11) und Murphy (19), daß die andere Lunge gar nicht oder so wenig erkrankt ist, daß man sie als „praktisch gesund“ betrachten kann. Klempner (15) hat jedoch gezeigt, daß in dieser Hinsicht etwas liberaler verfahren werden kann, ohne daß man nachteilige Resultate erzielt. Er wies 1911 darauf hin, daß in einem etwas früheren Stadium der Tuberkulose bei den mittelschweren Fällen der therapeutische Pneumothorax seinen

besten Erfolg haben wird. Wirklich einseitige Fälle kommen nur selten vor, relativ häufig dagegen sind Fälle, in denen die Erkrankung auf der einen Seite ausgebreitet und progredient ist, während die andere Seite nur geringe oder unsichere Erkrankungszeichen bietet.

Das Verfahren besteht in wiederholten (anfänglich alle 8—10 Tage später in Zwischenräumen von 2—4 Wochen) Injektionen sterilen, vorher filtrierten Stickstoffes in den Pleuraraum. Während Forlanini (11) bereits die erste Injektion von 200—300 ccm mittels einfacher Punktionsnadel vornimmt, legen Brauer (4) und Spengler (4) zur Vermeidung gefährlicher Zustände (Luftembolie, epileptiforme Anfälle) bei der ersten Injektion die Pleura durch einen kleinen Einschnitt frei. Notwendig ist die manometrische Kontrolle des Gasdrucks.

Um einen Dauererfolg zu erzielen, muß die durch den künstlichen Pneumothorax erzeugte Ruhigstellung der Lunge während eines Zeitraumes von 1—2 Jahren erhalten werden. Die Ruhigstellung ist keine absolute, sondern eine funktionelle, jedoch genügt sie, um das erkrankte Gewebe zu entspannen und vor Zerrungen und Dehnungen zu bewahren. Brauer (4) schreibt der Ruhigstellung die Hauptwirkung zu, Forlanini (11) räumt ihr eine sekundäre Rolle ein und sieht die Hauptwirkung in der Beeinflussung des phtiseogenen Grundprozesses. Durch die Ruhigstellung der Lunge treten nach Brauer (4) neue physiologische Verhältnisse ein, die bei der Heilung des tuberkulösen Prozesses mitwirken. Es ist dies zunächst die von Shingu (27) entdeckte verlangsamte Lymphzirkulation. Shingu wies nach, daß, wenn man bei einem Kaninchen einen Pneumothorax anlegt und dann das Tier mit Ruß geschwängerte Luft atmen läßt, sich die kontrahierte Lunge nicht schwarz färbt. Aus Shingu's Versuchen muß man schließen, daß die fremden korpuskulären Elemente aus der kollabierten Lunge langsamer und schwieriger heraustransportiert werden als aus der respiratorisch sich betätigenden. Diese verlangsamte Lymphzirkulation übt sowohl einen lokalen als auch eine allgemeine Wirkung aus. Die Wirkung besteht in einer Stauung der Tbc.-Toxine. Durch die Toxinstauung wird die lokale Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses sowie die Überschwemmung des Körpers mit Bakteriengiften gehindert. Dieser Vorgang hat

die Besserung des Allgemeinbefindens, das Sinken der Temperatur, die Verminderung des Sputums, das Aufhören der Nachtschweiße, die Zunahme des Appetits und des Körpergewichts zur Folge.

Auch die Verhältnisse der Blutzirkulation ändern sich in der Kollapslung. Es kommt zu einer enormen Verkleinerung der durchbluteten Atemoberfläche. Es leuchtet ein, daß eine geringe Blutstauung eintreten wird, die eine Anämie der kollabierten Lunge nach sich zieht. Sauerbruch (25) nahm auf Grund seiner Tierexperimente eine passive Hyperämie an. Er berief sich dabei auf Sackur (26), der aus Sauerstoffbestimmungen des Karotisblutes vor und nach Anlegung eines Pneumothorax gefolgert hatte, daß mehr Blut durch die Kollapslung fließe. Jedoch zeigen Versuche von Bruns (5), daß die Kollapslung schwächer durchblutet ist als die normale, vollausgedehnte. Ihre Kapillaren sind stark verengt, in den Venen und Arterien findet eine deutliche Stauung statt. Bei der Sektion erweisen sich solche Lungen als außerordentlich blutarm. Diese künstliche Blutleere der erkrankten Lunge stellt ein ganz vorzügliches Mittel gegen Hämoptoen dar. Blutungen sind mehrfach so mit Erfolg behandelt worden. So berichtet Adams (1) über einen Fall von Tuberkulose, bei dem eine Kaverne bestand und der an schweren Blutungen mehrere Wochen erfolglos behandelt wurde, bis durch Pneumothoraxbildung die Blutungen gestillt und eine auffallend schnelle Besserung erzielt wurde. Dieselben Beobachtungen machte Muralt (18), der über 3 Fälle berichtet.

Wie verhält sich nun das Herz beim künstlichen Pneumothorax? Eine Reihe von Autoren nimmt an, daß durch den Pneumothorax eine Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels eintritt. Carlstroem (8) konnte diese Annahme durch zwei Obduktionsprotokolle bestätigen, Bruns (5) durch seine Tierexperimente. Die Ursache der Hypertrophie ist nach seiner Ansicht hauptsächlich die Verminderung der Blutbahnen in den Lungen, sie sei aber auch darin zu suchen, daß durch die Kompression der Lunge der die Herzarbeit erleichternde Faktor, der in der Saugwirkung der Lungen bei der Inspiration liegt, eingeschränkt wurde. Saugmann (21) spricht sich auf Grund seiner klinischen Erfahrungen dagegen aus, ebenso Brauer (4); er schreibt in

einem Artikel über die chirurgische Behandlung der Lungenkrankheiten im Februarheft 1910 des „Jahreskurse für ärztliche Fortbildung“, daß man es als festgestellt ansehen kann, daß die Kapillaren der komprimierten Lunge zusammengepreßt werden und daß weniger Blut durch diese Lunge fließen kann, daß aber die andere „gesunde“ Lunge diese Verhältnisse dadurch kompensiert, daß sie größere Respirationsbewegungen als in normalem Zustande macht und auf solche Weise die Arbeit des Herzens erleichtert, und schließlich daß, da sich kein Gefäßtonus in den Gefäßen der Lungen findet, das von der rechten Herzhälfte kommende Blut ohne einen wesentlich erhöhten Widerstand durch die nicht komprimierte Lunge strömt. Er schließt mit den Worten: „Bei normalem körperlichen Verhalten und bei Körperruhe findet daher durch das Zusammenfallen einer Lunge eine Mehrbelastung des rechten Herzens kaum statt.“

Über das anatomische Verhalten der in dauernden Kollaps gehaltenen Lunge gehen die Ansichten der Autoren auseinander. Fast alle geben an, daß in der Kollapslung sich pleurogene und bronchiogene Bindegewebswucherungen einstellen, die teilweise zu einer Schrumpfung der Lunge und teilweise zu einer Abkapselung der tuberkulösen Herde führen. Die Ätiologie dieser Bindegewebsneubildung ist aber noch nicht ganz geklärt. Obwohl Forlanini (11) und Warnecke (29) in der Pneumothoraxlung einen der Lungenzirrhose oder Karnifikation ähnlichen Prozeß sehen, wird man die beiden Prozesse ätiologisch nicht vergleichen können. Nach Ceelen (9) spielt bei der Karnifikation bzw. Induration die Intaktheit der Gefäße, besonders der kapillaren eine Hauptrolle, was aber bei der Kollapslung nicht der Fall ist. Die Bindegewebsneubildung wird nach Kistler (14) auf die Druckwirkung des Gases auf die Pleurahöhle zurückgeführt. Brauer (4) sieht die Ursache in der Toxinstauung, Bruns (5) in dem proliferierend wirkenden Reiz des Stickstoffes und einer teilweisen serogenen Infektion.

Über die klinischen Erfahrungen und Resultate liegen zahlreiche Angaben vor. Saugmann (21) berichtet über 13 Fälle von zum Teil schweren Phtisen, die er mit Stickstoffeinblasungen behandelt hat, in den meisten Fällen mit gutem Erfolg. Er und gleichzeitig mit ihm Hansen (21) empfehlen die Behandlung nach Forlanini

mit der von Saugmann eingeführten Modifikation der Technik bei schwerer, vorwiegend einseitiger Lungentuberkulose. Von 24 derart behandelten Fällen ist bei 11 ein Erfolg erzielt worden. Sie halten mindestens einjährige Behandlung für erforderlich. Schäden haben sie, abgesehen von Pleuraergüssen, keine gesehen. Nach Braun (6) gibt es bei vorgeschrittener Lungentuberkulose keine Heilmethode, mit welcher so sichere, deutliche und rasche Besserung zu erzielen ist wie mit dem künstlichen Pneumothorax. Baer (2) und Kraus haben bei 4 von 5 mit künstlichem Pneumothorax behandelten Fällen befriedigende Resultate erhalten, sie sahen aus akutprogredienten Phtisen stationäre werden. Keller (13) teilt 40 Fälle mit; 25 mal gelang es, einen Pneumothorax zu erzielen, der einen vollständigen Kollaps ermöglichte. 9 mal war dies nicht der Fall. Die Zahl der mißglückten Versuche belief sich auf 6. Samson (22) gibt 6 Fälle an, die er so behandelt hatte. Bei den 6 Fällen war einmal die Therapie wegen pleuritischer Verwachsungen nicht möglich, 2 mal war der Erfolg negativ, einmal war das Resultat ad bonum vergens, doch noch zweifelhaft, und 2 mal überraschend gut. Nach Volhard (28) gibt die Methode noch Chancen auf Besserung und Heilung bei scheinbar aussichtslosen, eine ganze Lunge ergreifenden Prozessen. Er erzielte in 63 Fällen 39 mal einen vollständigen Erfolg. Brauer (14) und Spengler teilen eine große Anzahl Einzelbeobachtungen mit (Fall 19—102), an denen sie ihre Erfahrungen und Überlegungen zur Lungenkollapstherapie darlegen. Es geht aus ihnen der große Gewinn hervor, den die Pneumothoraxbehandlung für die Behandlung des zweiten und dritten Stadiums der Lungentuberkulose bedeutet. Nach Spengler (23) tritt da, wo ausgedehnte Verlötungen der Pleurablätter den Lungenkollaps mittels künstlichem Pneumothorax unmöglich machen, die extrapleurale Thoracoplastik ein. Er schreibt: „Ich bin über das derzeitige Befinden von 88 Kranken unterrichtet, bei denen es gelang, einen künstlichen Pneumothorax anzulegen. In 5 Fällen fehlt jeder Bericht. Von den 88 Patienten bieten 23 gleich 26% seit einem halben bis fünf Jahren, d. h. der Pneumothorax ist seit einem halben bis fünf Jahren eingegangen, das Bild eines Gesunden. Husten und Auswurf fehlen, oder wo letzterer vorhanden ist, ist er dauernd bazillenfrei. 36 Patienten = 41% befinden sich noch in Behandlung. Der bisherige Verlauf

war ein sehr günstiger. Eine Besserung ihres Leidens haben 10 Fälle = $11\frac{1}{2}\%$ zu verzeichnen. Bei 19 Kranken = $21\frac{2}{3}\%$ blieb der Erfolg der Behandlung aus. Dabei ist zu bemerken, daß bei einer großen Anzahl wegen bestehender Verwachsungen ein nutzbringender Pneumothorax nicht zu erreichen war. Der Erfolg ist also ein positiver bei 69 von 88 Kranken = $78\frac{1}{3}\%$ und ein negativer bei 19 von 88 = $21\frac{2}{3}\%$. Bei den 18 Fällen, die ich dem Chirurgen zur Ausführung der Thoracoplastik zuführte, habe ich zu verzeichnen: 4 mal Heilung, 12 mal Besserung, 2 Todeszink (33) teilt die Resultate von 110 Fällen von künstlichem Pneumothorax aus der Baseler Heilstätte in Davos mit. Bei 81 Patienten konnte ein wirklicher Pneumothorax angelegt werden, 35 mal wurde ein völliger Lungenkollaps erzielt, während 46 mal leichtere, vereinzelt auch stärkere Verwachsungen bestanden. Größtenteils erwiesen sich die Adhäsionen nicht so stark, daß sie den Erfolg beeinträchtigten. Voll erwerbsfähig sind im ganzen 31 Behandelte geworden, verschlechtert haben sich im ganzen 16 Patienten, 5 nur deshalb, weil die Behandlung nicht lange genug durchgeführt wurde. In der von Chaim Weiss (31) an der Leipziger med. Klinik angefertigten Dissertation (Auszug) berichtet er über 10 Fälle, die fast alle mit schweren Affektionen (2. bis 3. Stadium) belastet waren. In allen Fällen war ein guter Anfangserfolg zu verzeichnen. In 2 Fällen kann man von Dauerresultaten sprechen. Einmal trat ein Stillstand des Prozesses ein. Weill (30) teilt 14 Fälle mit, von denen 7 einen vollständigen Pneumothorax ohne Komplikationen aufweisen, fieberfrei sind und ihre Arbeit verrichten. 4 weisen leichtere Komplikationen auf, die teils durch Adhäsionen, teils durch Exsudatbildungen bedingt waren. 3 hatten starke Verwachsungen, die zum Teil recht erhebliche Beschwerden machten. Trotzdem wurde bei zweien von diesen ein gutes Ergebnis erzielt.

Von den in den Jahren 1921—1925 an der med. Klinik zu Würzburg mit künstlichem Pneumothorax behandelten Kranken liegen mir 8 Krankengeschichten vor. Ich lasse sie hier kurz folgen:

Fall 1. 20 jähriger Patient, eingetreten am 23. III. 21. Im August 1919 wurde in der Universitätsklinik in Straßburg eine Tuberkulose festgestellt. Anlegung eines Pneumothorax im August

1920 links, seitdem 14 mal erneuert. Patient kommt zur Nachfüllung in die Klinik.

Befund: Großer, sehr gut aussehender junger Mann in gutem Ernährungszustand. Lungen in normalen Grenzen. Nirgends Schallunterschied, überall voller Klopfeschall, Bläschenatmen, nur über der linken Spitze von ganz feinen kleinblasigen Rasselgeräuschen begleitet, die vorne deutlicher sind, hinten mehr den Eindruck des rauhen Atmens machen. Am 23. III. 21 Durchleuchtung, ergibt beiderseits normal hochstehendes Zwerchfell, das gut beweglich, nirgends adhärent ist. Links unten erscheint die Lunge etwas heller, aber kein deutlicher Pneumothorax, dieser wird erst bei ventrodorsaler Durchleuchtung deutlich, nimmt die ganze seitliche Thoraxpartie ein und komprimiert die Lunge erheblich. Linke Spitze beschattet, hellt sich beim Husten kaum auf. In der Lunge selbst keine vermehrte Zeichnung, auch keine vermehrte Hiluszeichnung ganz normal. Nachfüllung von 400 ccm N. 10. V. 21: Nachfüllung. Patient sieht gut und wohlgenährt aus. Durchleuchtung vor der Auffüllung läßt außer Beschattung der linken Spitze nichts erkennen. Kein Pneumothorax mehr. Auffüllung von 1000 ccm N. Danach Lunge im Röntgenbild allseits komprimiert. Patient gebessert entlassen.

Fall 2. 21 jähriges Servierfräulein, eingetreten am 14. X. 22.

Anamnese: Seit Juli ds. Js. klagt Patientin über Heiserkeit, die sich allmählich entwickelte. Im April hatte sich Pneumonie eingestellt und im Anschluß daran eine Rippenfellentzündung. Doch hat Patientin angeblich über Folgen davon nicht zu klagen. In der Kehlkopfklinik wurde eine Kehlkopftuberkulose festgestellt, wegen gleichzeitig verdächtigen Befundes über der linken Lunge wurde sie der med. Klinik überwiesen. Früher angeblich nie krank gewesen. Appetit gut, das Körpergewicht ist angeblich konstant. Familienanamnese: Vater im Felde gefallen, Mutter lebt und ist gesund, ebenso alle 7 Geschwister.

Befund: Klein, in gutem Ernährungszustand, Fettpolster und Muskulatur hinreichend entwickelt. Kein Ödem oder Exanthem. Die Submaxillardrüsen und die Lymphknoten am hinteren Ende des M. sternocleido-mastoideus sind geschwollen. Haut und Schleimhaut gut durchblutet.

Lunge : Grenzen hinten beiderseits 11. Rippe, rechts gut, links nicht gut verschieblich, vorn rechts 6. Rippe gut verschieblich. Der Klopfeschall ist über der rechten Lunge voll und hell, über der linken vorn und hinten oben bis zur 3. Rippe abgeschwächt. Das Atmengeräusch ist vesikulär, über den Partien des leicht gedämpften Schalles mit verschärftem und verlängertem Expirium. An diesen Stellen hört man auch spärliche Rhonchi und kleinblasige klingende Rasselgeräusche. Auch hört man am linken Hilus einzelne klingende Rasselgeräusche. 25. X. 22 Anlegung eines Pneumothorax, CO₂-Füllung. Pat. klagt etwas über stechende Schmerzen über der linken Spitze, wo sich alte pleuritische Verwachsungen befinden. Die Lunge hat sich, wie Durchleuchtung ergibt, gut retrahiert. 30. X. 22 Nachfüllung des Pneumothorax mit N. Patientin ist fast täglich 1—2 Stunden in der Liegehalle. 5. XI. 22 Temperatur ist fast ständig unter 37° C., gelegentlich etwas große Tagesschwankungen. Appetit gut. Keine Nachtschweisse mehr. 11. XI. 22 zweite Pneumothorax-Nachfüllung von 550 ccm N. Geringe Schmerzhaftigkeit an der Verwachsungsstelle. 13. XI. 22. Patientin wird auf Wunsch entlassen, will alle 3—4 Wochen zur Nachfüllung kommen, ist aber inzwischen gestorben.

Fall 3. Frau M. B., 21 Jahre, Eintritt 14. XI. 23.

Anamnese : Eltern und Schwiegereltern sowie Mann gesund. Als Kind Masern, Scharlach und häufige Ausschläge. Seit einem Jahre fühlt sich Pat. müde und matt, seit einem halben Jahre klagt sie, hauptsächlich bei schlechtem Wetter, über Stechen in der linken Seite, Husten, Auswurf und Nachtschweiß. Sie hat in der letzten Zeit abgenommen.

Befund : Junge, schlecht genährte Frau von blassem Aussehen. Thorax schlecht gewölbt, hebt sich bei der Messung rechts besser als links. Lungengrenzen normal, vorn 6. Rippe, hinten beiderseits 11. Brustwirbel gut verschieblich. Dämpfung links hinten bis angelus scapulae, rechts hinten bis spina scapulae. Vorne links 3 Finger breit unterhalb der clavicula, links hinten und links vorne feuchte klein- und mittelblasige Rasselgeräusche zu hören. Atmengeräusch verschärft bis bronchial. Durchleuchtung: Linke Lunge diffus getrübt, Spitze hellt sich beim Husten nicht auf. Sinus beiderseits gut verschieblich. Rechts o. B., leichte Skoliose. 17. XI. 22 Anlegung eines Pneumothorax, 100 ccm CO₂

und 600 ccm N. Durchleuchtung: Die linke Lunge hebt sich seitlich und unten gut von der Thoraxwand ab. Die Spitze ist in einzelnen feuchten klingenden Rasselgeräuschen, die über der Spitze Atemgeräusch sehr schwach zu hören, besonders in den äußeren Partien. In den proximaleren Partien bronchiales Atmen mit ihrem obersten Teil noch adhärent. 20. XI. 22: Pat. wird entlassen. 27. XII. 22: Pat. ist wieder eingetreten. Der Pneumothorax wird inzwischen zweimal nachgefüllt. Über der linken Lunge eine metallische Klangfarbe haben. 28. XII. 22: Sputum Tbc. pos. 7. I. 23: Pneumothorax wird mit 1200 ccm N. nachgefüllt. Die Lunge hängt oben an der Spitze noch mit 2—3 Spangen an der Thoraxwand fest, seitlich hinten und unten hat sie sich deutlich abgehoben. 21. I. 23: Sputum Tbc. pos. 30. I. 23: Nachfüllung von 200 ccm CO₂ und 900 ccm N. Die Durchleuchtung ergibt gute Abhebung der Lunge von der Thoraxwand. 31. I. 23: Pat. wird entlassen mit dem Bemerkten, daß sie Ende Februar nachgefüllt werden muß. Tbc. Befund immer noch pos. Pat. ist inzwischen gestorben.

Fall 4. M. G., 16 Jahre, Kaufmannstochter, eingetreten am 11. X. 23.

Anamnese: Früher immer gesund gewesen. Seit Sommer hartnäckigen Husten. Sputum Tbc. pos. Allgemeinbefinden gut.

Befund: Sehr gut entwickelt, gesundes, blühendes Aussehen.

Lunge: Rechts hinten bis zum angulus scapulae reichlich Rasselgeräusche, verlängertes Expirium. Links unterhalb der Spitze auch Rasselgeräusche. Röntgenbild: Fast nur rechts Befund, links nur ganz gering. 12. X. 23: Anlegung eines Pneumothorax rechts seitlich unten, gelingt sofort. 150 ccm CO₂ und 800 ccm O. 15. X. 23: Röntgenbild kompl. Pneumothorax. Sputum sehr wenig, meist zäher Schleim, Tbc. pos. 27. X. 23: Temperatur bis 37,5° C. (ax.) Sputum sehr wenig, Tbc. pos. Allgemeinbefinden gut. Bisher dauernd Bettruhe. Pneumothorax komplett. Bisher zwei Nachfüllungen, danach einen Tag lang Herzklopfen. In ambulanter Behandlung entlassen. 23. IX. 24: Pneumothorax seither unterhalten. Vollkommener Kollaps der Lunge, kein Exsudat. Nachfüllungen in letzter Zeit im Abstände von 5 Wochen. Während des Winters bis zum April in Schömberg. Röntgenplatte zeigt links deutlich vermehrte Strangbildung vom Hilus bis zur Spitze. Im

Auswurf keine Tuberkelbazillen. Giemen in der Traches und den großen Bronchien. Temperatur o. B. Heute Nachfüllung mit 1200 ccm N. 2. X. 24: Tbc. Befund neg. Als gebessert entlassen.

Fall 5. M. M., 43 Jahre, Eintritt 30. VI. 24.

Anamnese: Eltern gestorben, Vater wiederholt Lungenentzündung, ein Bruder an Lungentuberkulose gestorben. 1897 Polyarthrit. cum affectio cordis. Früher bis in die letzte Zeit häufig Katarrhe. Erste Beschwerden, starker Hustenreiz und spärlicher Auswurf im Januar 1923. Der Arzt stellte Lungenspitzenkatarrh fest. Nach zweimonatlicher Behandlung war der Hustenreiz geschwunden und Patient konnte seinem Dienst wieder nachgehen. Das einzige, was seitdem an tuberkulöse Symptome erinnert, ist der Auswurf. Sein Körpergewicht hat sogar zugenommen. Nur um seine Lunge kontrollieren zu lassen, suchte Pat. am 11. VI. die Poliklinik auf, wo er durchleuchtet und sein Sputum auf Tuberkelbazillen untersucht wurde. Sputum pos. In der rechten Spitze Kaverne (?). Zwecks Anlegung eines Pneumothorax nach hier überwiesen, am 19. VI. Lungenaufnahme.

Befund: Mittelgroßer, sehr gesund aussehender Mann in Ernährungszustand. Schleimhäute gut durchblutet, reichliches Fettpolster. Thorax kräftig gebaut, gute Atemexkursionen, kein Zurückbleiben einer Seite.

Lunge: Grenzen vorn 6. Rippe, hinten 12. Rippe, Verschieblichkeit gut. Auf der rechten Spitze geringe Abschwächung des Klopfschalles und Einengung des Krönig'schen Schallfeldes. Sonst perkutorisch o. B. Auskultatorisch rechts oben etwas rauhes Inspirium und verlängertes Expirium. Keine Rasselgeräusche, keine Kavernen-Symptome. Sonst o. B. Sputum Tbc. pos. Am 30. VI. 24 Anlegung eines Pneumothorax, 300 ccm N., 200 ccm CO₂. Pat. hat etwas unter einem leichten Beklemmungsgefühl und Druck auf der rechten Brustseite zu klagen. Bei der Röntgendurchleuchtung vor der Auffüllung zeigt sich außer einer starken Hiluszeichnung die rechte Spitze verschattet, im rechten Oberlappen etwa talergroße Aufhellung (Kaverne?). Nach der Aufhellung hat sich die Lunge im unteren Bereich retrahiert, der obere und die Spitze sind adhärent. 2. VII. 24 erste Pneumothorax-Nachfüllung, 400 ccm N., 150 ccm CO₂. Danach fast keine subjektiven Be-

schwerden. 4. VII. zweite Nachfüllung, 600 ccm N., 150 ccm CO₂. Darauf wieder Engigkeitsgefühl auf der Brust, das aber nach 24 Stunden schwindet. 6. VII. Entlassung. Erneute Nachfüllung am 8., 19. und 26. VII. Durchschnittlich 800 ccm N. Auswurf sehr gering, Tbc. neg.

Fall 6. H. M., 24 Jahre. Eintritt 15. X. 23.

Anamnese: Seit Mai 1922 Husten, September 22 Hämoptoe. Im März 23 Nachtschweiße und Fieber. Deshalb Sanatoriumbehandlung im Mai. Im Juni Anlegung eines Pneumothorax, seitdem merkliche Besserung, kein Fieber, kein Auswurf, vor 4 Wochen letzte Nachfüllung.

Befund: Allgemeinzustand gut. Sputum Tbc. neg. Lunge links o. B., rechts Pneumothorax, keine Rasselgeräusche. Nachfüllung rechts 900 ccm O. Röntgendurchleuchtung: Lunge ist bis auf die Spitze und die Partie neben dem Herzen ganz abgelöst. Keine Beschwerden, als gebessert entlassen.

Fall 7. Th. K., 27 Jahre. Eintritt 29. IX. 24.

Anamnese: Seit April Stechen über der rechten Lunge und leichter Husten mit sehr wenig Auswurf. Nachtschweiß, morgens Temperaturen.

Befund: Große Frau, frische Farbe, Fettpolster gering. Lunge: Grenzen normal. Rechts oben ist über der Spitze geringe Dämpfung. Verlängertes Exspirium, keine Nebengeräusche. Links o. B. Zwerchfell beiderseits gut verschieblich. Auswurf nicht vorhanden. Durchleuchtung: Linkes Lungenfeld frei. Rechte Spitze etwas getrübt, hellt sich beim Husten nur ein wenig auf. Eine pfennigstückgroße, scharf begrenzte helle Stelle (Kaverne?) 30. IX. 24 Anlegung eines Pneumothorax, 200 ccm CO₂ und 100 ccm N. Bei der Durchleuchtung zeigt sich, daß sich nur die oberste Kuppe der Spitze etwas abgelöst hat. Einstichstelle rechts vorn oben. 2. X. 24: Einstichstelle rechts hinten unten. Die Nadel durchdringt nur mit Mühe knisterndes Gewebe. Die Pneumothorax-Behandlung wird wegen der vorhandenen Verwachsungen aufgegeben. Auf Wunsch entlassen.

Fall 8. B. M., 33 Jahre. Eintritt 9. IV. 24.

Befund: Seit einem Jahre wegen Lungentuberkulose in Behandlung. Pat. von reduziertem Ernährungszustand. Lungengrenzen: Vorn rechts oberer Rand der 6. Rippe, hinten beiderseits 12.

Brustwirbel. Alle Grenzen gut verschieblich. Linke Spitze etwas gedämpft, linke Supraclaviculargrube verlängertes Exspirium. Links hinten bis zur Hilusgegend verschärftes Inspirium mit vereinzelt klingenden und nichtklingenden Rasselgeräuschen. Rechte Lunge Vesikuläratmen, keine Rasselgeräusche. Sputum löst sich schwer und ist quantitativ gering und geballt. Die Durchleuchtung ergab eine Verschiebung beider Zwerchfellkuppen, die rechte stand höher als die linke. Starke Hiluszeichnung, besonders links sehr verschwommen. Linker Oberlappen getrübt. Rechts in der Hilusgegend umschriebene Verdichtung. Rechte Spitze hellt sich auf, links eine Aufhellung kaum wahrnehmbar. 12. IV. Anlegung eines Pneumothorax, 100 ccm CO₂, später 1300 ccm N. Pneumothorax wird gut getragen, wenig Sputum, kein Fieber. 15. IV. Nachfüllung mit 900 ccm N. 19. IV. Durchleuchtung ergibt kleines Transsudat. Ausgedehnte Ablösung der Lunge bis auf die Spitze, die noch mit einer Spange fixiert ist. 24. IV. Nachfüllung mit 900 ccm N. Die Durchleuchtung ergibt eine gute Abhebung der Lunge bis auf die Spitze. Das Transsudat hat sich nicht wesentlich vergrößert. 3. V. Nachfüllung mit 500 ccm N. 7. V. Entlassen. Am 20. IV. 25 wieder aufgenommen. Leidliches Wohlergehen bis in die letzten Wochen. Links Pneumothorax, die Hälfte der linken Thoraxhälfte. Rechts o. B. Sputum Tbc. neg. Entlassen 22. IV. 25.

Leider war es Verfasser nicht möglich, über den derzeitigen Zustand der Patienten Genaueres zu erfahren, da auf hinausgesandte Anfragen keine Antwort erfolgte. Ziehen wir aus den vorliegenden Krankenblättern die Resultate, so läßt sich sagen, daß in allen Fällen gute Anfangsresultate zu verzeichnen sind. Nur in 2 Fällen gelang es, einen völligen Kollaps zu erzielen (1 und 4). Einmal mußte die Pneumothoraxtherapie wegen zu großer Verwachsungen aufgegeben werden (7), in den übrigen Fällen waren nur geringe Verwachsungen vorhanden. Komplikationen infolge Anlegung des Pneumothorax sind mit Ausnahme eines geringfügigen Transsudates (8) keine zu verzeichnen. In allen Fällen wurde eine bedeutende Besserung des Allgemeinbefindens, Zunahme des Appetits und Körpergewichts, Nachlassen des Hustens und Auswurfs, Verschwinden des pos. Bazillenbefundes (mit Ausnahme von Fall 3) erreicht. Der Pneumothorax wurde von allen

Patienten gut vertragen, nur im Fall 5 stellte sich hinterher ein geringes Beklemmungs- und Druckgefühl ein. Sämtliche Patienten (Ausnahme Fall 7, wo kein Pneumothorax angelegt werden konnte) konnten als gebessert, fieberfrei und arbeitsfähig entlassen werden. Von den acht so behandelten Patienten sind zwei kurze Zeit nach ihrer Entlassung gestorben (2 und 3).

Fassen wir alles zusammen, so wird man folgendes sagen müssen: In der Pneumothoraxbehandlung haben wir ohne Zweifel ein sehr wertvolles Mittel im Kampfe gegen die Lungentuberkulose erhalten. Seine Erfolge sind in einer recht großen Reihe von Fällen einseitiger Lungentuberkulose — man kann sie etwa auf $\frac{1}{3}$ rechnen — sehr gut und bleibend. In einem etwas geringeren Bruchteil der Fälle wird ein gewisser, wenn auch nicht durchschlagender Nutzen gestiftet. In einer Minderzahl, die man etwa auf $\frac{1}{5}$ schätzen darf, werden die Kranken durch komplizierende, kaum vermeidbare Pleuritiden, besonders tuberkulöses Empyem geschädigt. Wenn zur Zeit die Behandlung der Lungentuberkulose mit künstlichem Pneumothorax nur in Kliniken und Sanatorien möglich ist, so wäre es freudig zu begrüßen und eine dankbare Aufgabe, Mittel und Wege zu finden, sie auch dem praktischen Arzte zugänglich zu machen und ihm so eine brauchbare Waffe im Kampfe gegen eine der größten Volksseuchen in die Hand zu geben.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Morawitz für die lebenswürdige Überlassung des Themas und seine Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich diese Arbeit selbständig angefertigt und außer der angegebenen Literatur keine anderen Hilfsmittel benutzt habe.

Heinrich Maria Josef Bullerkotte.

Literatur-Angaben.

1. Adams, F. E., The surgical treatment of pulmonary cavities. Lancet. April 16. 1887, zit. b. Mosheim in Brauer's Beiträge, Bd. III, 1905.
2. Baer und Kraus, Behandlung der Lungentuberkulose mit künstl. Pneumothorax, Wiener Klin. Wochenschrift Nr. 15, 1910.
3. Bäumlcr, Die Behandlung der Pleuraempyeme bei an Lungentuberkulose Leidenden, Dtsch. Med. Wochenschrift 1894.
4. Brauer, Über Pneumothorax, Universitäts-Festrede, Marburg 1906.
 Brauer L., Die Behandlung der einseitigen Lungenphtisis mit künstl. Pneumothorax, Münch. Med. Wochenschr. 1906.
 Brauer L., Der therapeutische Pneumothorax, Dtsch. Med. Wochenschr. 1906 Nr. 12.
 Brauer L., Beobachtungen beim Pneumothorax, XXV. Kongreß für innere Medizin, 1906.
 Brauer L., Die Behandlung chronischer Lungenkrankheiten durch Lungenkollaps, Therapie der Gegenwart, Juni 1908.
 Brauer L. und Spengler, Die Technik des künstl. Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1909, Bd. XV, S. 419.
 Brauer L. und Spengler, Klinische Beobachtungen bei künstl. Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1911, Bd. XIV.
5. Bruns, Über Folgezustände beim einseitigen Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1909, Bd. XII.
6. Braun H., Zur Behandlung der Lungentuberkulose mittels künstl. Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1910, Bd. XV.
7. Cannstatt, Spez. Pathologie und Therapie, Erlangen b. Enke, 2. Auflage, III. Bd., 1. Abtlg., 1843, S. 426.
8. Carlstroem, Beitrag zur Frage der Wirkung des künstl. Pneumothorax auf das Herz und auf die Zirkulation, Beitrag z. Klinik der Tuberkulose, Bd. XXII.
9. Ceelen W., Über Karnifikation der tuberkulösen Lunge, Virch. Archiv, Bd. CCIV.
10. Daus, Historisches und Kritisches über künstl. Pneumothorax bei Lungenphtise, Therapie der Gegenwart 1909, S. 221.
11. Forlanini, Versuche mit künstl. Pneumothorax bei Lungenphtise, Münch. Med. Wochenschr. 1894 Nr. 15.
 Forlanini, Zur Behandlung der Lungenphtise durch künstlich erzeugten Pneumothorax, Dtsch. Med. Wochenschr. 1906 Nr. 35.
 Forlanini, Die Indikation und Technik des künstl. Pneumothorax bei Behandlung der Lungenschwindsucht, Therapie der Gegenwart, 1908, S. 485 und S. 531.
12. Galliard, Du Pneumothorax simple sans liquide et sa curabilité, Archive gen. de med. Mars 1838, zit. b. Mosheim in Brauer's Beiträge, Bd. III, 1905.
13. Keller, Erfahrungen über den künstl. Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, Bd. XXII.

14. Kistler, Beitrag zur pathol. Anatomie des künstl. Pneumothorax. Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1911, Bd. XIX.
 15. Klemperer F., Über die Behandlung der Lungentuberkulose mittels künstlichen Pneumothorax, Berliner Klin. Wochenschr. 1911 Nr. 51.
 16. Köhler, Handbuch der spez. Therapie, Tübingen b. Laupp 1867, Bd. I, S. 867.
 17. Konzelmann, Über den Einfluß pleuritischer Exsudate auf den Verlauf der Lungentuberkulose, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, Bd. I.
 18. Muralt, Die Behandlung schwerer einseitiger Lungentuberkulose mit künstl. Pneumothorax, Münch. Med. Wochenschr. 1909 Nr. 50/51, S. 2642.
 19. Murphy, Surgery of the lung., Journ. Americ. Assoc., July u. August 1898, zit. b. Mosheim in Brauer's Beitr., Bd. III, 1905, S. 357.
 20. Mosheim, Die Heilungsaussichten der Lungentuberkulose bei spontanem und künstlichem Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1905, Bd. III.
 21. Saugmann, Über die Anwendung des künstl. Pneumothorax bei der Behandlung der Lungentuberkulose, Zeitschrift für Tuberkulose 1908, Bd. XII.
Saugmann und Hansen Th. B., Klinische Erfahrungen über die Behandlung der Lungentuberkulose mittels künstl. Pneumothorax, Beitrag z. Klinik der Tuberkulose, 1910.
 22. Samson, Die Behandlung der Lungentuberkulose mit künstl. Pneumothorax, Berliner Klin. Wochenschr. 1911 Nr. 51 und 1912 Nr. 5.
 23. Spengler, Über Lungenkollapstherapie, Schweizer Korrespondenzblatt 1913 Nr. 33.
Spengler, Zur Chirurgie des Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, Bd. XLIX.
 24. Späth, Beziehungen der Lungenkompression zur Lungentuberkulose, Württbg. Korrespondenzblatt, Bd. 58, Nr. 15.
 25. Sauerbruch, Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlagen zu seiner Ausschaltung, Mitteilg. aus dem Grenzgebiet der Medizin und Chirurgie, Bd. 13, Heft 3.
 26. Sackur, Zur Lehre vom Pneumothorax, Zeitschr. für Klin. Med., Bd. 29, Heft 162, 1895.
Sackur, Weiteres zur Lehre vom Pneumothorax, Virch. Arch. Bd. 150.
 27. Shingu, in Brauer's Beitr. Bd. XI.
 28. Volhard, Über künstl. Pneumothorax bei Lungentuberkulose und Bronchiektasien, Münch. Med. Wochenschr. 1912 Nr. 12.
 29. Warnecke, Beitr. zur path. Anatomie des künstl. Pneumothorax, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1910, Bd. XVI.
 30. Weill Nathan, Ein Beitrag zur Pneumothorax-Behandlung der Lungentuberkulose, Med. Diss., Leipzig 1922, Auszug.
 31. Weiss Chaim, Dauerresultate der Pneumothoraxtherapie an der Leipziger Med. Universitätsklinik, Leipzig 1920, Auszug.
 32. Wunderlich, Handbuch der Pathologie und Therapie, Stuttgart b. Ebner u. Seubert, 2. Aufl. III. Bd., 1856, S. 428.
 33. Zink, 110 Fälle von künstl. Pneumothorax und die daran gemachten Erfahrungen, Beitrag zur Klinik der Tuberkulose, 1913, Bd. XXVIII.
-

Lebenslauf.

Am 17. VI. 1901 als Sohn des Oberschichtmeisters Caspar Bullerkotte und seiner Frau Antoinette, geb. Greve, zu Recklinghausen i. W. geboren, besuchte ich vom 6. bis 10. Lebensjahre die Volksschule zu Suderwich bei Recklinghausen. Vom 10. bis 18. Jahre war ich Schüler des humanistischen Gymnasiums zu Recklinghausen, woselbst ich Ostern 1919 das Zeugnis der Reife erlangte. Anschließend trat ich in das Freikorps Schmidt, Sturm-bataillon, 5. Bataillon, Garde-Kavallerie-Schützenkorps (Spartakistenkämpfe) zu Berlin ein, dem ich bis 1. III. 1920 angehörte. Vom S. S. 1920 bis S. S. 1922 studierte ich in Münster i. W. Medizin, wo ich auch mein Physikum bestand. Vom W. S. 22/23 bis W. S. 24/25 oblag ich dem Studium der Medizin in Würzburg und bestand dort im Frühjahr 1925 das med. Staatsexamen.
